

CLEANING TREATMENT METHOD FOR SUBSTRATE

Publication number: JP11111661

Publication date: 1999-04-23

Inventor: KUROKAWA SADA AKI; MATSUSHIMA DAISUKE

Applicant: SHIBAURA MECHATRONICS CORP

Classification:

- International: H01L21/306; H01L21/304; H01L21/02; (IPC1-7):
H01L21/304; H01L21/306

- European:

Application number: JP19970267080 19970930

Priority number(s): JP19970267080 19970930

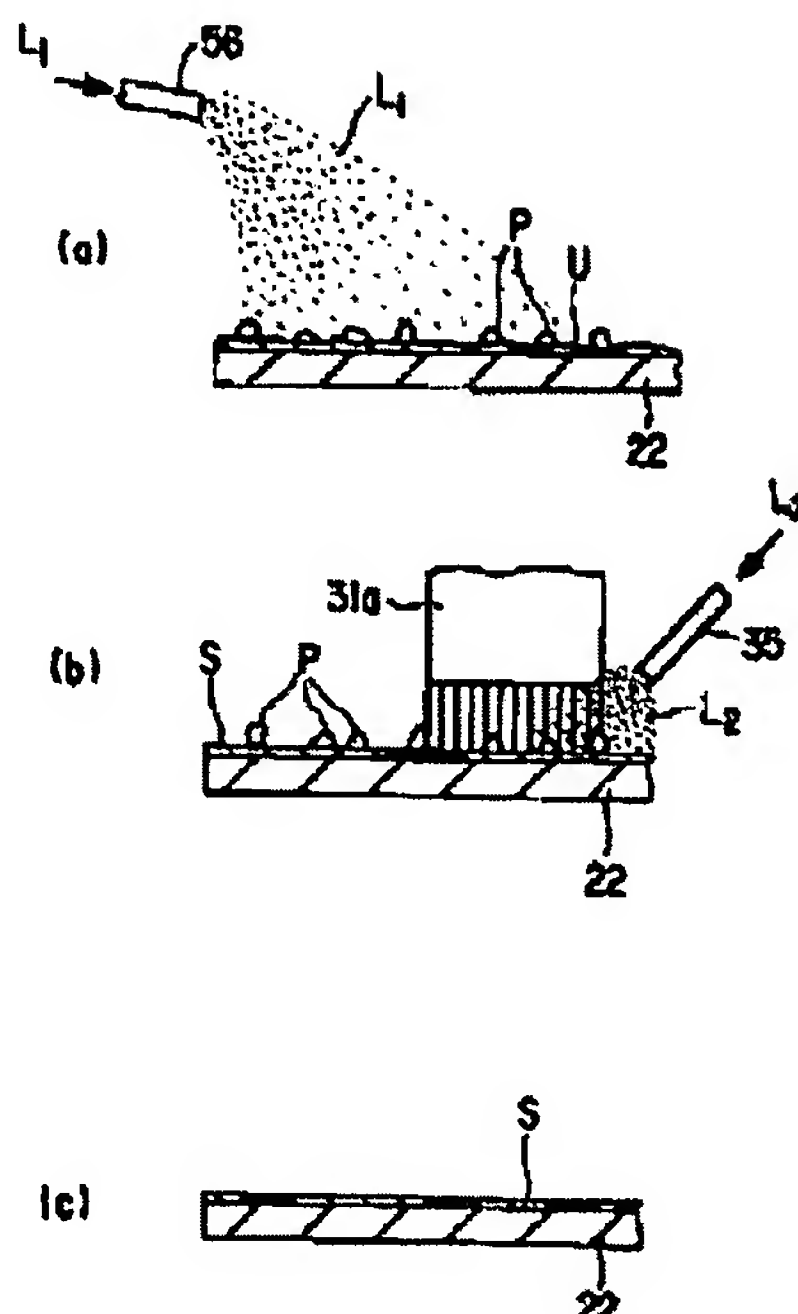
Report a data error here

Abstract of JP11111661

PROBLEM TO BE SOLVED: To restrain an active state of a substrate surface by eliminating organic material by jetting ozone water on a substrate, forming an oxide film, and cleaning the substrate with a brush.

SOLUTION: A horizontal arm is so turned that a cleaning brush 31a is positioned outside a spin cup. A semiconductor wafer 22 is rotated together with a rotating chuck. An ozone water L1 is supplied to the upper surface of the wafer 22 from a second nozzle member 56, organic material U is decomposed and eliminated from the upper surface of the semiconductor wafer 22, and an oxide film S is formed.

Continuously, cleaning fluid L2 such as pure water is supplied to the upper surface of the semiconductor wafer 22 from a first nozzle member 35, and the cleaning brush 31a is brought into contact with the upper surface of the semiconductor wafer 22 with a specified pressure. The cleaning brush 31a is revolved from the center of the radial direction of the semiconductor wafer 22 to the outside, and particles P are removed from the oxide film S of the semiconductor wafer 22.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-111661

(43)公開日 平成11年(1999)4月23日

(51)Int.Cl.⁸

H 0 1 L 21/304

21/306

識別記号

3 4 1

F I

H 0 1 L 21/304

21/306

3 4 1 N

3 4 1 B

D

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平9-267080

(22)出願日

平成9年(1997)9月30日

(71)出願人 000002428

芝浦メカトロニクス株式会社

神奈川県横浜市栄区笠間町1000番地1

(72)発明者 黒川 禎明

神奈川県横浜市栄区笠間町1000番地1 株
式会社芝浦製作所大船工場内

(72)発明者 松嶋 大輔

神奈川県横浜市栄区笠間町1000番地1 株
式会社芝浦製作所大船工場内

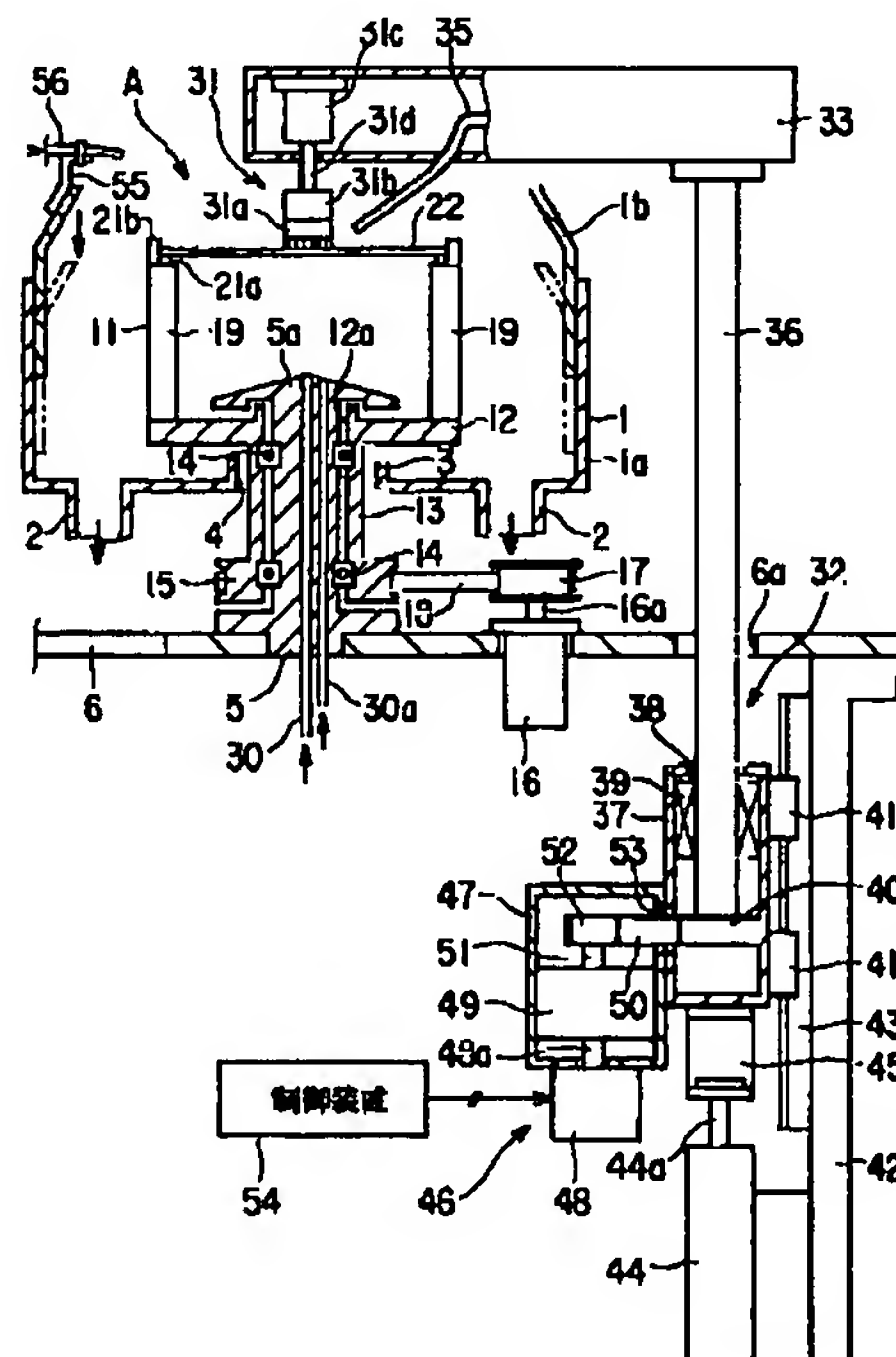
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54)【発明の名称】 基板の洗浄処理方法

(57)【要約】

【課題】 この発明は半導体ウエハに付着したパーティクルを確実に洗浄除去できるようにした洗浄処理方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 半導体ウエハ22を洗浄処理する洗浄処理方法において、半導体ウエハにオゾン水を噴射して有機物を除去するとともに酸化膜を形成する第1の洗浄工程と、この第1の洗浄工程の後で上記半導体ウエハをブラシ洗浄する第2の洗浄工程とを具備したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を洗浄処理する洗浄処理方法において、

基板にオゾン水を噴射して有機物を除去するとともに酸化膜を形成する第1の洗浄工程と、

この第1の洗浄工程の後で上記基板をブラシ洗浄する第2の洗浄工程とを具備したことを特徴とする基板の洗浄処理方法。

【請求項2】 一方の面にエピタキシャル膜が形成され、他方の面に酸化膜が形成された基板を洗浄処理する洗浄処理方法において、

上記基板の一方の面を洗浄液によって洗浄すると同時に、他方の面の酸化膜をフッ酸によって除去することを特徴とする基板の洗浄処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はとくに、基板に付着した有機物とパーティクルとを洗浄除去するための基板の洗浄処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】たとえば液晶表示パネルや半導体素子の製造工程においては、基板としての液晶用ガラス基板や半導体ウエハを高い清浄度で洗浄することが要求される工程がある。基板を洗浄する方式としては、洗浄液中に複数枚の基板を浸漬するディップ方式や基板を一枚ずつ洗浄する枚葉方式があり、最近では高い清浄度が得られるとともに、洗浄処理を連続的に行うことができることで、コスト的にも有利な枚葉方式が採用されることが多くなってきている。

【0003】基板は、単にパーティクルが付着して汚染されているだけでなく、有機物も付着するため、有機物の除去も行わなければならない。従来、このような基板の洗浄は、ブラシ洗浄とオゾン水洗浄とが併用されて行われていた。つまり、最初にパーティクルを除去するためにゼータ電位を制御しながらブラシ洗浄を行い、ついで有機物を除去するためにオゾン水洗浄が行われていた。

【0004】パーティクルを除去するためにゼータ電位を制御するだけであればとくに問題はないのだが、洗浄効果を高めるためにブラシ洗浄を併用するようにしている。そのため、基板に付着した有機物の粘着性によってパーティクルの除去効果を高めることができないということがあるばかりか、とくに基板が表面平坦化処理などのために研磨加工されている場合には、その表面が活性化していたり、有機物の付着量が多くなっていることがあるため、パーティクルがブラシから基板へ逆転移してしまうということがある。

【0005】したがって、ブラシ洗浄してからオゾン水で有機物を除去しても、基板にはパーティクルが残留してしまうということがあった。一方、基板が半導体ウエ

ハの場合、その基板の一方の面にエピタキシャル膜をCVDなどの成膜手段によって形成することがある。その場合、基板の他方の面にはエピタキシャル膜が成長しないよう、酸化膜を形成しておくというところが行われているが、その酸化膜はエピタキシャル膜を形成した後は不要であるから、除去しなければならない。

【0006】従来、上記基板の酸化膜の除去は基板に対する種々の工程と別の工程で行われていた。そのため、酸化膜を除去するために、それ専用の工程を設けなければならないため、生産性の低下を招くということがあった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来はブラシ洗浄によって基板に付着したパーティクルを除去してから有機物を除去するというところが行われていたもので、有機物の粘着性によってパーティクルを確実に除去することができなかつたり、基板の表面が活性化している場合などにはパーティクルがブラシから基板へ逆転移してしまうなどのことがあった。

【0008】また、基板の一方の面にエピタキシャル膜を形成する場合、他方の面に酸化膜を形成してから行われるが、エピタキシャル膜を形成したあとで、上記酸化膜の除去をそれ専用の工程で行うようにしていたので、生産性の低下を招くといういうことがあった。

【0009】この発明の目的は、基板に付着したパーティクルと有機物とを確実に洗浄除去することができるようにした基板の洗浄処理方法を提供することにある。また、この発明の目的は、基板に形成された酸化膜の除去をそれ専用の工程を設けずに行うことができるようにした基板の洗浄処理方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、基板を洗浄処理する洗浄処理方法において、基板にオゾン水を噴射して有機物を除去するとともに酸化膜を形成する第1の洗浄工程と、この第1の洗浄工程の後で上記基板をブラシ洗浄する第2の洗浄工程とを具備したことを特徴とする。

【0011】請求項2の発明は、一方の面にエピタキシャル膜が形成され、他方の面に酸化膜が形成された基板を洗浄処理する洗浄処理方法において、上記基板の一方の面を洗浄液によって洗浄すると同時に、他方の面の酸化膜をフッ酸によって除去することを特徴とする。

【0012】請求項1の発明によれば、基板をブラシ洗浄する前に、基板にオゾン水を噴射して有機物の除去と酸化膜の形成とを行うようにしたので、ブラシ洗浄でパーティクルを除去する際に有機物の粘着性によって十分に除去できなくなることがなく、しかも基板が研磨加工された場合に、酸化膜によって表面の活性状態が抑制されるから、パーティクルがブラシから基板へ逆転移するのが防止される。

【0013】請求項2の発明によれば、エピタキシャル膜が形成された一方の面を洗浄するとき同時に、他方の面の酸化膜をフッ酸によって除去するようにしたから、酸化膜を除去するために専用の工程を設けずにすむ。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、この発明の一実施の形態を図面を参照して説明する。図1はこの発明の洗浄処理装置としてのスピ処理装置Aを示す。このスピ処理装置Aはスピカップ1を備えている。このスピカップ1は上面が開放した有底状の下カップ1aと、この下カップ1aに対してスライド自在に設けられ周壁の上端部が径方向内方に向かって傾斜した上カップ1bとからなり、この上カップ1bは図示しない駆動機構によって図に鎖線で示すように下降させることができるようになっている。

【0015】上記下カップ1aの底部には、周辺部に複数の排出管2の一端が接続され、中心部には周囲がフランジ3によって囲まれた挿通孔4が形成されている。この挿通孔4には支持軸5が挿通されている。この支持軸5の上部は、スピカップ1の内部に突出し、下端部は、上記スピカップ1の下方に配置されたベース板6に固定されている。上記排出管2は図示しない気水分離器を介して吸引ポンプに接続されている。上記排出管2に洗浄液、ミスト、気体が吸引されると、上記気水分離器によって水分と気体とが分離され、水分は図示しない廃液タンクへ排出されるようになっている。

【0016】上記支持軸5には回転チャック11が回転自在に設けられている。この回転チャック11は、中心部に通孔12aが穿設された円盤状のベース12を有する。このベース12の下面、つまり上記通孔12aと対応する位置には筒状の支持部13が垂設されている。この支持部13は上記支持軸5に外嵌されていて、上部と下部とがそれぞれ軸受14によって上記支持軸5に回転自在に支持されている。

【0017】上記支持部13の下端部の外周面には従動プーリ15が設けられている。上記ベース板6にはモータ16が設けられ、このモータ16の回転軸16aには駆動プーリ17が嵌着されている。この駆動プーリ17と上記従動プーリ15とはベルト18が張設されている。したがって、上記モータ16が作動すれば、上記支持部13と一体形成された上記回転チャック11が回転駆動されるようになっている。

【0018】上記ベース12の上面には周方向に90度間隔で4本の支柱19が立設されている。各支柱19の上端部には支持ピン21aと、この支持ピン21aよりも外方で、しかも支持ピン21aよりも背の高い係合ピン21bとが突設されている。

【0019】上記支柱19の上端には、基板としてのたとえば半導体ウエハ22が周辺部の下面を支持ピン21aに支持され、外周面を上記係合ピン21bに係合させ

て着脱可能に保持される。したがって、上記半導体ウエハ22は回転チャック11と一体的に回転駆動されるようになっている。

【0020】上記支持軸5には、上端に支持軸5よりも大径で、円錐状をなした頭部5aが設けられている。この支持軸5には、先端を上記頭部5aの上面に開口させたN₂などの不活性ガスのガス供給路30と、先端を同じく上記頭部5aの上面に開口させた処理液供給路30aとが軸方向に沿って形成されている。上記ガス供給路30は図示しないガス供給源に連通し、上記処理液供給路30aは同じく図示しない処理液の供給源に連通している。処理液としては半導体ウエハ22の下面に形成された酸化膜を除去するためのフッ酸が供給できるようになっている。

【0021】上記回転チャック11に保持される半導体ウエハ22の上面側には、この半導体ウエハ22の上面を洗浄するための洗浄ツール31が配置されている。この洗浄ツール31は、スポンジ製あるいはブラシ毛などからなる洗浄ブラシ31aと、チャック31bと、回転モータ31cと、このモータ31cの回転軸31dとから構成されている。上記洗浄ブラシ31aは旋回機構32によって上記半導体ウエハ22の径方向に沿って旋回駆動されるようになっている。

【0022】つまり、旋回機構32は中空筒状の水平アーム33を有する。この水平アーム33の先端部内には洗浄ツール31の回転モータ31cがその回転軸31dを垂直にして内蔵されている。この回転軸31dは上記水平アーム33の下面から突出し、そこには上記洗浄ブラシ31aがチャック31bを介して着脱自在に取り付けられている。

【0023】上記水平アーム33には図示しない純水などの洗浄液の供給源に接続された第1のノズル体35が挿通されている。この第1のノズル体35の先端部は上記水平アーム33の先端部から下方に向かって導出され、その先端開口は上記洗浄ブラシ31aの外周面に向けられている。したがって、上記第1のノズル体35からは洗浄液が洗浄ブラシ31aの径方向外方から供給されるようになっている。

【0024】上記水平アーム33の基端部は軸線を垂直にした旋回軸36の上端に連結されている。この旋回軸36の下端部は上記ベース板6に形成された通孔6aからその下方へ突出している。

【0025】上記旋回軸36の下端部は、上下動自在に設けられた支持体37に回転自在に支持されている。この支持体37は中空箱型状をなして、その上部壁には上記旋回軸36を挿通するための挿通孔38が形成され、内部には上記挿通孔38から挿入された旋回軸36の下端部を回転自在に支持するための軸受39が設けられている。旋回軸36の下端は上記軸受39から突出し、そこには従動プーリ40が嵌着されている。

【0026】上記支持体37の一側面には一対のガイド41が上下方向に沿って所定間隔で設けられ、このガイド41はレール43にスライド自在に係合している。このレール43は上記ベース板6の下面に垂設された取付板42の一側面に上下方向に沿って設けられている。

【0027】上記取付板42には上下駆動源としての上下駆動シリンダ44が設けられている。この上下駆動シリンダ44のロッド44aは上記支持体37の下端面にブラケット45を介して連結されている。したがって、上下駆動シリンダ44が作動すれば、上記支持体37を介して上記水平アーム33が所定の範囲内で上下駆動されるようになっている。

【0028】つまり、水平アーム33が下降すると、上記洗浄ブラシ31aが上記回転チャック11に保持された半導体ウエハ22の上面に所定の圧力で接触し、上昇すると、上カップ1bの上方に位置し、スピнкаップ1の径方向外方に回転可能となる。

【0029】上記支持体37の他側には上記上下駆動シリンダ44とで駆動手段を構成する回転駆動部46が設けられている。この回転駆動部46は上記支持体37の他側面に取付けられた収納ボックス47を有する。この収納ボックス47の下面にはモータ48が設けられている。このモータ48の回転軸48aは上記収納ボックス47内に突出し、この内部に設けられた減速部49に連結されている。この減速部49の出力軸51には駆動プーリ52が嵌着されている。

【0030】上記支持体37と上記収納ボックス47との内部空間は開口部53によって連通している。上記開口部53には、上記駆動プーリ52と従動プーリ40とに張設されたタイミングベルト50が挿通されている。

【0031】したがって、上記モータ48が作動して上記減速部49の出力軸51が正逆方向に駆動されると、その回転がタイミングベルト50を介して回転軸36に伝達されるから、この回転軸36とともに水平アーム33の先端部に設けられた洗浄ブラシ31aが半導体ウエハ22の表面を径方向に往復回転するようになっている。

【0032】上記回転軸36の回転角度は装置全体の運転を制御する制御装置54によって設定されるようになっている。上記スピнкаップ1の上カップ1bの上端にはホルダ55が設けられている。このホルダ55には第2のノズル体56が保持されている。この第2のノズル体56は図示しない処理液としてのオゾン水の供給源に連通されている。そして、上記第2のノズル体56に供給されるオゾン水は上記回転チャック11に保持された半導体ウエハ22の上面に向けて噴射されるようになっている。

【0033】つぎに、上記構成の洗浄処理装置によって半導体ウエハ22を洗浄処理する場合について図1と図2を参照して説明する。まず、図2(a)に示すように

半導体ウエハ22に付着した有機物UとパーティクルPとを除去する場合には、洗浄ブラシ31aがスピнкаップ1の外方に位置するよう水平アーム33を回転させる。ついで、回転チャック11とともに半導体ウエハ22を回転させ、その上面に第2のノズル体56からオゾン水L1を供給する。

【0034】オゾン水L1が供給されることで、半導体ウエハ22の上面からは、図2(b)に示すように有機物Uが分解除去されるとともに酸化膜Sが形成される。それによって、半導体ウエハ22上面のパーティクルPは酸化膜S上に付着残留することになる。

【0035】オゾン水L1による処理が終了したならば、同じく図2(b)に示すように水平アーム33を回転させ、洗浄ブラシ31aを半導体ウエハ22の径方向中心部に位置させる。ついで、半導体ウエハ22の上面に第1のノズル体35から純水などの洗浄液L2を供給するとともに、水平アーム33を下降させて上記洗浄ブラシ31aを半導体ウエハ22の上面に所定の圧力で接触させたならば、上記水平アーム33を回転させて洗浄ブラシ31aを半導体ウエハ22の径方向中心から外方に向かって回転させる。

【0036】洗浄ブラシ31aが半導体ウエハ22上面の径方向外端から外れたならば、その回転を止めて上昇させ、洗浄ブラシ31aを再び半導体ウエハ22の径方向中心部に戻して下降させ、所定の圧力で接触させて径方向外方へ回転させるということを繰り返す。それによって、図2(c)に示すように半導体ウエハ22の上面、つまり酸化膜S上からパーティクルPを除去することができる。

【0037】半導体ウエハ22の上面のパーティクルPは、オゾン水によって形成された酸化膜S上に位置している。しかも、酸化膜S上には有機物Uが残留していない。そのため、酸化膜S上に付着したパーティクルPは有機物Uに付着している場合に比べて遊離し易いから、上記洗浄ブラシ31aによって酸化膜S上のパーティクルPを効率よく確実に除去することができる。

【0038】また、CMPなどの研磨加工された半導体ウエハ22を処理する場合、その表面が活性化しているが、オゾン水によって処理されて酸化膜Sが形成されると、その活性状態が抑制される。したがって、そのような半導体ウエハ22の場合も、オゾン水による処理についてブラシ洗浄することで、有機物UとパーティクルPとを確実に除去することができるばかりか、洗浄ブラシ31aに付着したパーティクルPが半導体ウエハ22へ逆転移するのが防止される。

【0039】図3は半導体ウエハ22をオゾン水で処理して有機物を除去してからブラシ洗浄した場合と、有機物を除去せずにブラシ洗浄してから有機物を除去した場合とのパーティクルPの残留個数を測定したグラフである。このグラフで○印は前者の場合であり、×印は後者

の場合である。また、グラフの横軸のカーボン含有量は有機物に含まれる主要成分であるから、有機物量とほぼ等しいと見做すことができる。

【0040】上記グラフから分かるように、前者の場合は、後者の場合に比べてパーティクルの残留個数が約100分の1程度に減少することが確認された。つまり、この発明の洗浄処理方法を適用することで、従来の洗浄方法に比べて大幅に洗浄効果を高めることができることが確認された。

【0041】また、図4(a)に示すように、一方の面にエピタキシャル膜Eが形成された半導体ウエハ22を洗浄処理する場合、他方の面にはエピタキシャル膜Eが生成されるのを防止するために酸化膜Sが形成されているから、出荷時にはその酸化膜Sを除去しなければならない。

【0042】そのような半導体ウエハ22を処理する場合には、回転チャック11に半導体ウエハ22を保持して回転させたならば、図4(b)に示すように第1のノズル体35から純水などの洗浄液L2を半導体ウエハ22の上面に向けて噴射しながら洗浄ブラシ31aで洗浄すると同時に、支持軸5に形成された処理液供給路30aから半導体ウエハ22の下面に向けてフッ酸L3を噴射させる。それによって、図4(c)に示すように半導体ウエハ22は、その上面のエピタキシャル膜Eが形成された面のパーティクルPが洗浄除去されると同時に、下面の酸化膜Sがフッ酸L3によって除去される。

【0043】つまり、従来は上面に形成されたエピタキシャル膜Eの洗浄と別工程で行っていた下面の酸化膜Sの除去を、上面の洗浄と同時に行うことができる。そのため、酸化膜Sの除去を、洗浄と別工程で行わずにすむから、処理能率の向上を計ることができる。

【0044】上記実施の形態では、半導体ウエハ22の上面を洗浄し、下面の酸化膜Sを除去する場合について説明したが、半導体ウエハ22の上面と下面とを異なる度合でエッチングしたり、洗浄する場合には、上面と下面とに供給するエッチング液の濃度を変えることで、その半導体ウエハ22の上面と下面とを異なるエッチング量で同時にエッチングすることができる。

【0045】なお、上記実施の形態では基板として半導体ウエハを挙げたが、半導体ウエハに代わり、液晶用ガラス基板であってもよく、要は上述した処理が要求されるものであれば、この発明を適用することができる。

【0046】また、オゾン水処理された基板をブラシ洗

浄するための洗浄ブラシは、基板に対して回転軸線を平行にしたロールブラシであっても差し支えなく、その点もなんら限定されるものでない。さらに、洗浄ブラシによる洗浄は、半導体ウエハの上面だけでなく、下面も同時に行うようにしてもよい。

【0047】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、基板をブラシ洗浄する前に、基板にオゾン水を噴射して有機物の除去と酸化膜の形成とを行うようにした。そのため、基板をブラシ洗浄するときには、基板から有機物が除去されることで、パーティクルは酸化膜に付着しているから、有機物に付着している場合に比べて容易に、しかも確実にブラシ洗浄することができ、しかも基板が研磨加工されて活性化している場合であっても、酸化膜が形成されることで、活性状態が抑制されるため、ブラシ洗浄の際にパーティクルがブラシから基板へ逆転移するのを防止することができる。

【0048】請求項2の発明によれば、エピタキシャル膜が形成された一方の面を洗浄するとき同時に、他方の面の酸化膜をフッ酸によって除去するようにした。そのため、一方の面のエピタキシャル膜の洗浄と同時に、他方の面に、エピタキシャル膜の成長を防止するために形成された酸化膜の除去を行うことができるから、酸化膜の除去を別工程で行う従来に比べて生産性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施の形態の全体構成を示す断面図。

【図2】(a)～(c)は同じく半導体ウエハをオゾン水で処理してからブラシ洗浄する場合の説明図。

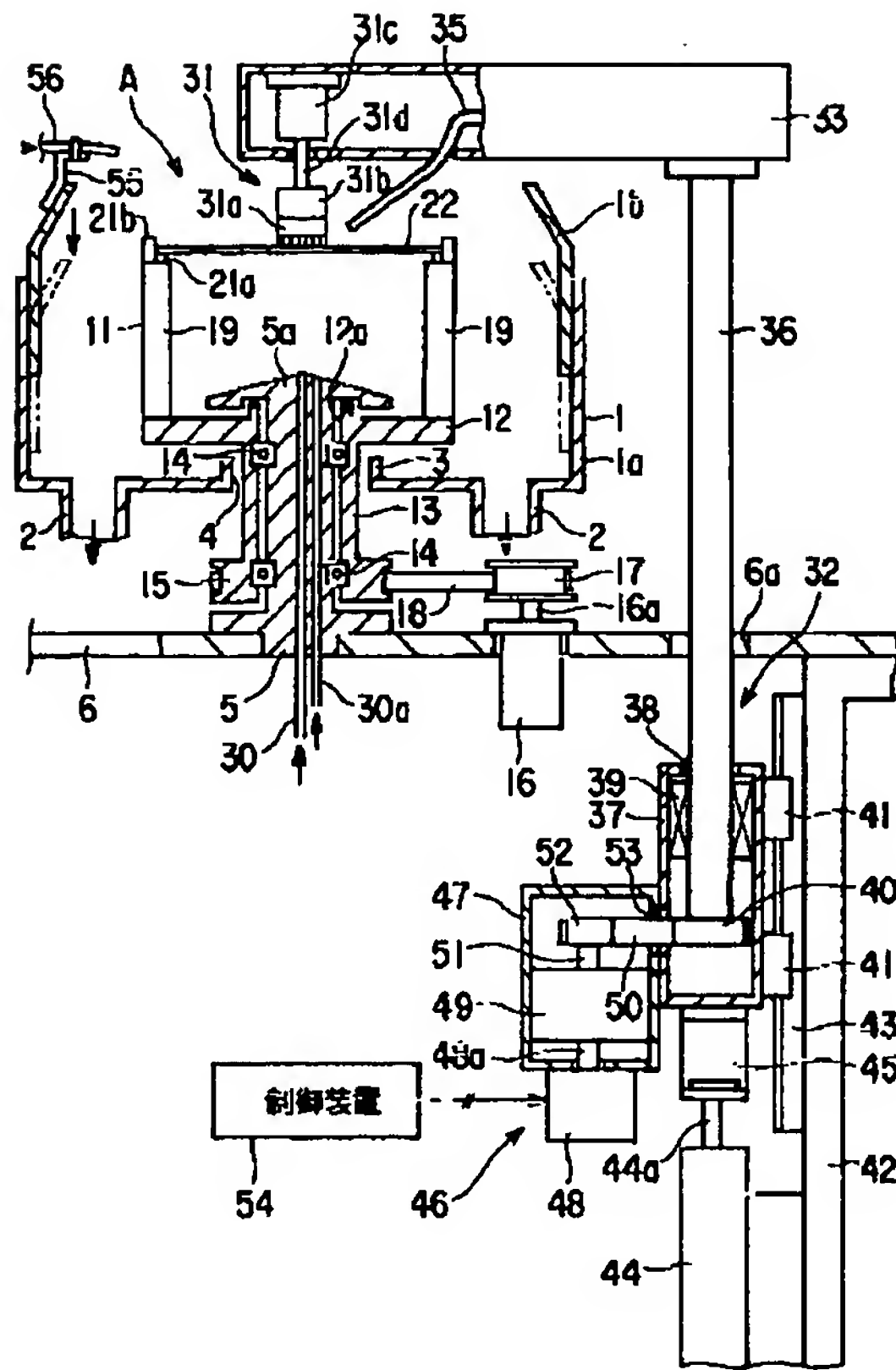
【図3】同じく有機物を除去してからブラシ洗浄した場合と、ブラシ洗浄してから有機物を除去した場合との洗浄効果を測定したグラフ。

【図4】(a)～(c)は同じく半導体ウエハの上面と下面の処理とを同時に行う場合の説明図。

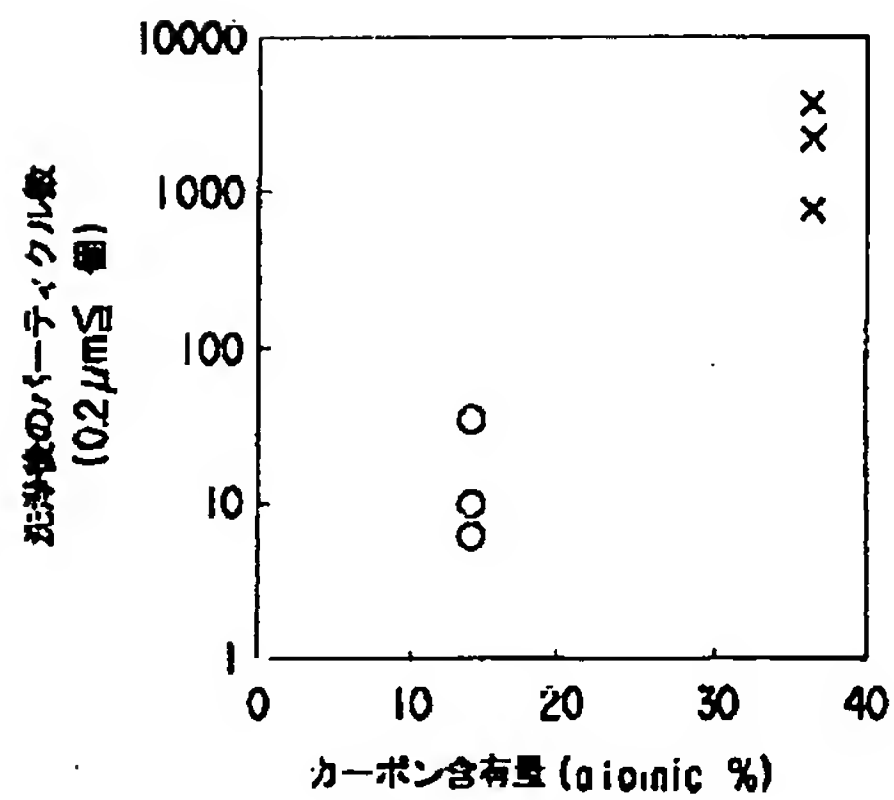
【符号の説明】

- 11…回転チャック
- 22…半導体ウエハ(基板)
- 30a…処理液供給路
- 31a…洗浄ブラシ
- 35…第1のノズル体
- 56…第2のノズル体

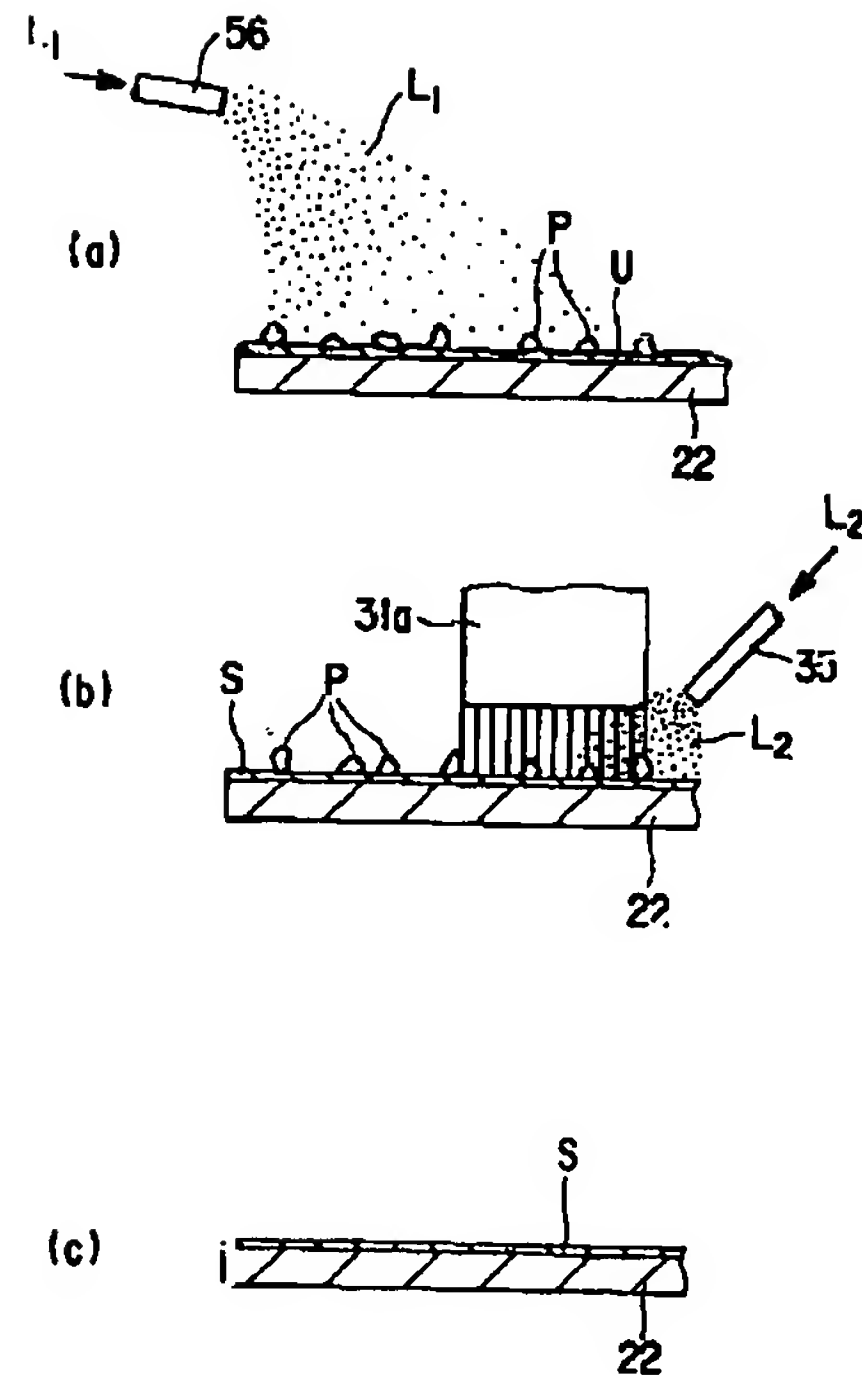
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

